Math. A.
126

<36621129980014
S
<36621129980014
Bayer. Staatsbibliothek

cat

R

Math. a. 126.
geogr. math. phys.
p. 1113.

Neuer Prager Stadt- und Meilen-Zeiger,

worinnen

von der im Königreich Böheim Hauptstadt

Prag

die

wahre und untrügliche Weite, die sich auf die astronomische Beobachtungen beziehet, der vornehmsten Städten in Europa, und zum Theil auch in Asia, Africa und America, mittels der Trigonometria Sphærica berechnet, angegeben, und die Methode, derley Arbeit fortzusetzen, angezeiget wird.

Verfasset

von

P. Ignatz Kautsch,

aus dem Piaristen-Orden.

Prag,

Verlegt bey Joh. Jos. Diesbach, Buchdrucker und Buchhändler,

1787.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Qui pulcherrimam hanc inhabitant civitatem, nullatenus Geometriæ ſtudium intermittant; --- --- --- --- quin imo, quo facilius diſciplinæ quævis perdiſcantur, plurimum intereſſe ſcimus: imbutus ne ſis Geometria, nec ne?

Plato Lib. VII. de Republ.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Da bey gegenwärtiger Aufklärung und Licht der schönen Wissenschaften sich nicht geziemet im Dunklen zu wandlen, und bloß darummen fremden Nachrichten Beyfall zu geben, weilen schon von vielen Jahren her Kraft gedruckter Urkunden ist also geglaubt und dafür gehalten worden; in Rücksicht dessen, wenn man die Augen auf den gegenwärtigen Zustand der Geographie richtet, ist es gar nicht schwer einzusehen, wie diese edle, und dem Publiko nothwendigste Wissenschaft noch nicht im völligen Licht herge-

stellt, unerachtet so vielfältig vorhandener Landcharten, dannoch in einer Blödigkeit darnieder lieget, und kräftige Mittel, um aufgericht zu werden, erfordert.

Um diesem Uebel, nach meiner Wenigkeit, in etwas abzuhelfen, habe ich unlängst ein Werklein unter der Aufschrift: Geographia Practica, und Astronomia ad Geographiam & Nauticam applicata, in der allgemeinen lateinischen Sprache herausgegeben, worinnen die vorzüglichsten Mittel an die Hand gegeben werden, auf das richtigste, als es thunlich ist, die Planisphæria und Landcharten zu verfertigen, auf dessen Innhalt ich auch gegenwärtige Blätter richte, und zu Prag in der Diesbachischen Buchhandlung sammt dem zukünftigen Venus Durchgang im Jahre 1874 durch die Sonne, und berechneter wahren Weite und Grösse der Sonne, Monds und anderer Planeten, um 2 fl. 30 kr. zu haben ist.

Von dieser Quelle zum Theil kömmt es her, daß man mit geringer Mühe die Güte, oder Mangel der gegenwärtigen Landcharten ausnehmen kann, und sich in Stand sezet, derley Fehler zu verbessern.

Das

Das Vornehmste, was man von den Landcharten erwartet, ist die wahre Weite der Städte und Länder von einander; und diesen Endzweck zu erreichen, verfertigte man aus allerhand meisten Theils unrichtigen Charten die so genannten Stadt-Zeiger-Tabellen, daß man gleichsam mit einem Augenblick die verlangte Weite zweyer Städte finden kann.

Allein als ich mir die Mühe nahm, und diese Kunststücke genauer untersuchte, fand ich jene Unrichtigkeit darinnen, über welche sich die wahre Kenner der Geographie schon längst beklagen.

In einem solchen Zustand ist sowohl der Homannische, als auch der Hübnerische Stadt- und Meilen-Zeiger, worinnen zwischen zwo Städten, die 200 Meilen von einander liegen, ein Fehler von mehr, als 70 Meilen sich öfters befindet.

Diese grobe Fehler rühren daher, daß die Verfasser des obgedachten Stadtzeigers, unrichtiger Landcharten, die auf keine Astronomische

Beobachtungen gegründet, und nach der stereographischen Projection, die durchaus einen Maaß-Stab nicht leidet, entworfen waren, sich bedienet haben.

Aber gleich wie derley Stadt- und Meilen-Zeiger-Tabellen, wenn sie sich auf den größeren Theil der Welt beziehen, und nach der Kunst richtig ausgearbeitet sind, eine angenehme und nützliche Beschäftigung vorstellen, also auch ist diese Wirkung gar nicht zu hoffen, wenn die Lage der Städte nach den Astronomischen Beobachtungen vorhero nicht bestimmet worden ist.

Ist aber einmal der Stand auf der Erdkugel eines und des anderen Orts nach Beobachtung der Sonnen- Mondes- oder Jupiters-Trabanten-Finsternissen, und Abmessung der Polus-Höhe, folglich nach der geographischen Länge und Breite bestimmet, so hat man alle Mittel bei der Hand die richtigste und untrügliche Weite in Graden und Meilen durch die Trigonometria Sphaerica auszurechnen.

In

In dieser Absicht habe ich die gegenwärtige Arbeit vorgenommen, und die Weite in gerader Linie von der im Königreich Böheim Hauptstadt Prag jener Oerter nach der Trigonometrie berechnet, welche Mittels angestellter Himmels-Beobachtungen, ihre geographische Länge und Breite als bestimmte haben, die ich in nachstehender Tabelle vorstelle, und wie Selbe für andere Städte zu berechnen und fortzusetzen seye, in der Folge anzeigen werde, nur mit der Anmerkung, daß in dem Fächlein: Zeit-Unterscheid, das + Zeichen mehr, und das — weniger an der Zeit, als zu Prag nach einer wohl eingerichteten Uhr, bedeutet.

Namen der Oerter.	Geogr. Länge. Grad.	min.	sec.
Agra Mogol. in Ost-Indien.	94	17	45
Alexandria, in Aegypten.	47	45	5
Amsterdam, in Holland.	22	32	45
Antwerpen, in Niederland.	21	57	54
Berlin, in Mark. Brandeburg.	30	56	15
Breslau, in Schlesien.	34	39	0
Brest, in Frankreich.	13	2	55
Candia Stadt u. Insel in d. Türk.	42	51	45
Constantinopolis, in d. Türkey.	46	30	0
Coppenhagen, in Dänemark.	29	34	30
Danzig, in Pohl. Preussen.	36	4	45
Dillingen, in Schwaben.	27	48	0
Dublin, in Irrland.	10	43	30
Ferri, Insel. I. Meridianus.	0	0	0
Florenz, in Italien.	28	44	0
Geneve, in der Schweitz.	23	53	45
Goa, in Ost-Indien.	91	18	45
Gratz, in Steyermark.	32	58	30
Jngolstadt, in Ober Bayern.	28	54	15
Jnspruk, in Tyrol.	29	8	0

Stadt- und Meilen-Zeiger.

Polus-Höhe nördlich			Die Weite von Prag				Zeit-Unterscheid.			
			In Graden			in Deut.				
Grad.	mi.	sec.	Grad.	mi.	sec.	Meilen.	St.	min.	sec.	
26	43	0	52	22	45	$785\frac{2}{3}$	4	9	25	+
31	11	28	22	17	48	$334\frac{4}{9}$	1	3	22	+
52	22	45	6	15	14	$93\frac{5}{6}$	0	37	27	—
51	13	15	6	21	8	$95\frac{2}{7}$	0	39	47	—
52	31	30	2	30	7	$37\frac{1}{2}$	0	3	53	—
51	6	30	2	1	0	$30\frac{1}{4}$	0	10	58	+
48	23	0	12	23	44	186	1	15	27	—
35	18	45	16	47	13	$251\frac{7}{9}$	0	43	49	—
41	1	10	13	36	27	$204\frac{1}{9}$	0	58	22	+
55	40	45	5	45	29	$86\frac{1}{3}$	0	9	21	+
54	22	0	4	58	36	$74\frac{2}{3}$	0	16	41	+
48	30	0	3	13	17	$48\frac{1}{3}$	0	16	26	—
52	12	0	13	22	46	$200\frac{2}{3}$	1	24	40	—
27	47	20	32	56	2	494	2	7	38	—
43	46	53	6	40	31	$100\frac{1}{9}$	0	12	42	—
46	12	0	6	36	42	$99\frac{1}{6}$	0	32	3	—
15	31	0	58	40	41	$876\frac{1}{6}$	3	57	37	+
47	4	18	3	6	37	$46\frac{2}{3}$	0	4	16	+
48	46	0	2	21	54	$35\frac{1}{2}$	0	12	1	—
47	16	12	3	22	17	$50\frac{5}{9}$	0	11	6	—

Namen der Oerter.	Geogr. Länge. Grad.	min.	sec.
Laubach, in Nieder Crain.	32	20	0
Leipzig, in Ober Sachsen.	29	53	45
Lion, in Frankreich.	22	23	28
Lisbona, in Portugall.	8	36	15
London, in England.	17	27	0
Madrit, in Hispanien.	14	17	30
Mannheim, in Unter Pfalz.	25	59	45
Mainz, in Deutschland.	25	53	45
Malacca, in Ost-Indien.	119	48	45
Malta, Insel in Italien.	32	3	15
Martinica, Insel in America.	316	35	0
Mayland, in Italien.	26	42	0
Metz, in Lothringen.	23	44	45
Mietau, in Curland.	41	18	45
Moscow, in Rußland.	55	20	0
München, in Bayern.	29	8	45
Neapolis, in Italien.	31	17	30
Nürnberg, in Deutschland.	28	37	45
Ofen, in Ungarn.	36	33	30
Paris, in Frankreich.	19	53	45

Stadt = und Meilen = Zeiger.

Polus-Höhe nördlich			Die Weite von Prag				Zeit-Unterscheid.			
			In Graden			in Deut.				
Grad.	mi.	sec.	Grad.	mi.	sec.	Meilen.	St.	min.	sec.	
46	2	0	4	4	25	61 1/11	0	1	42	+
51	19	41	1	46	44	26 2/3	0	8	3	—
45	45	51	7	42	6	114 1/9	0	38	5	—
38	42	20	19	55	2	298 3/4	1	33	13	—
51	31	0	9	13	55	138 1/2	0	57	50	—
40	25	0	15	39	59	235	1	10	28	—
49	28	20	3	52	13	58	0	23	39	—
49	54	0	3	50	58	57 2/3	0	24	3	—
2	12	0	86	58	10	1304 1/2	5	51	37	+
35	54	0	13	39	55	205	0	0	34	+
14	43	9	69	22	55	1040 2/3	5	1	18	—
45	28	10	5	48	12	85 7/9	0	20	50	—
49	7	5	5	22	49	80 2/3	0	32	39	—
56	39	6	8	35	0	128 3/4	0	37	37	+
55	45	20	15	7	17	226 5/8	1	33	42	+
48	9	55	2	38	5	39 1/2	0	11	3	—
40	50	15	9	16	7	139	0	2	28	—
49	26	55	2	13	7	33 2/7	0	13	7	—
47	29	41	4	1	6	60 2/5	0	18	35	+
48	50	14	7	55	34	118 3/9	0	48	3	—

Neuer Prager

Namen der Oerter.	Geogr. Länge. Grad.	min.	sec.
Petersburg, in Rußland.	47	53	45
Quebek, in America.	307	40	45
Rom, in Italien.	30	0	0
Roſtock, in Mecklenburgiſchen.	30	0	0
Sagan, in Nieder Schleſien.	32	56	0
Salonichi, in Griechenland.	40	41	45
Schwezingen, bei Heidelberg.	26	14	30
Smyrna, in Klein-Aſien.	44	53	30
Stockholm, in Schweden.	35	36	30
Strasburg, in Nieder Elſaß.	25	20	0
Tobolsko, in Siberien.	85	58	45
Turin, in Italien.	25	13	45
Warſchau, in Pohlen.	38	34	15
Wienn, in Oeſterreich.	33	56	15
Wittenberg, in Sachſen.	30	7	15
Zürich, in der Schweitz.	26	50	0

Stadt- und Meilen-Zeiger.

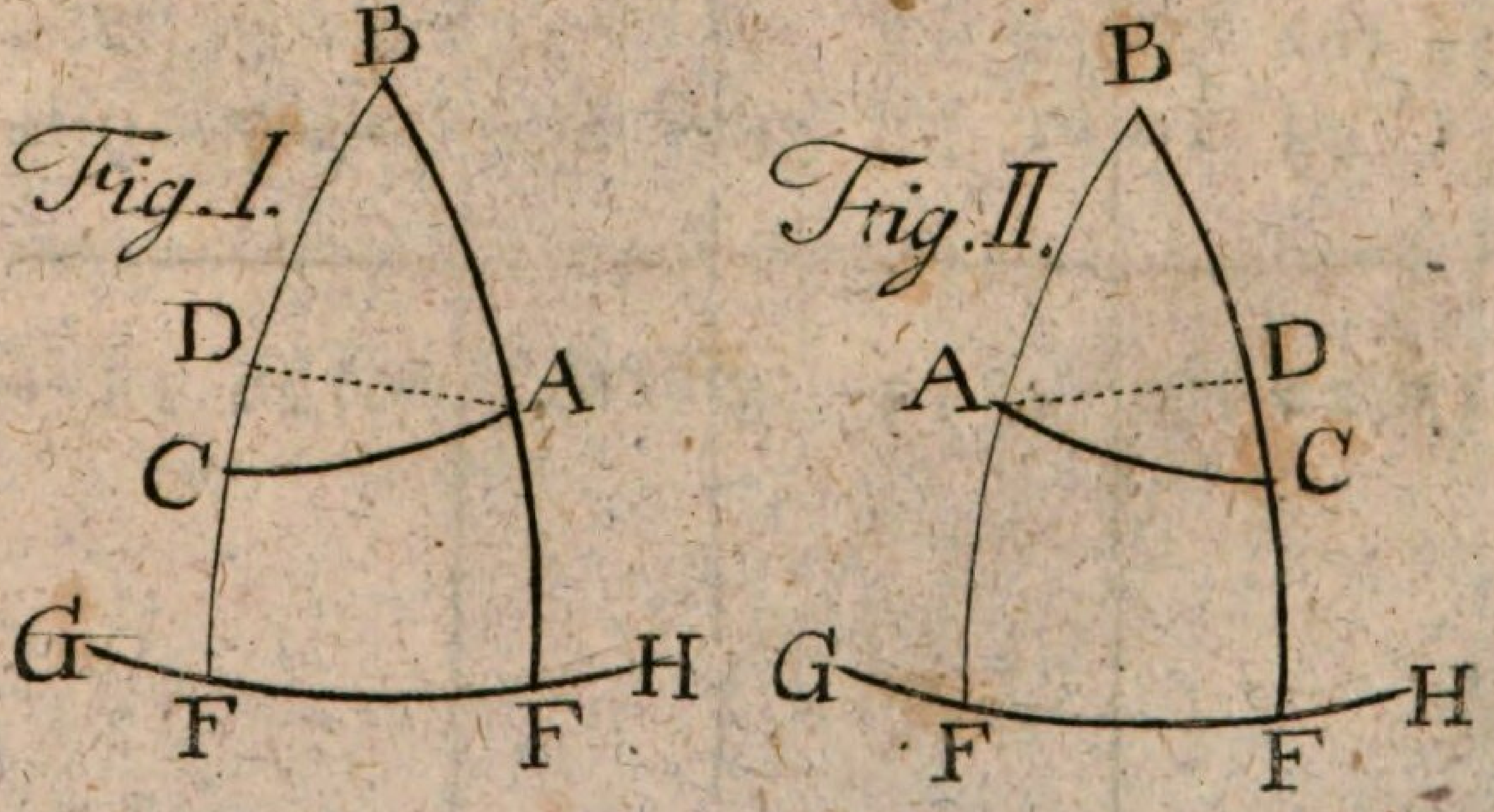
Polus-Höhe nördlich			Die Weite von Prag				Zeit-Unterscheid.			
			In Graden			in Deut.				
Grad.	mi.	sec.	Grad.	mi.	sec.	Meilen.	St.	min.	sec.	
59	56	0	13	22	15	$200\frac{4}{7}$	1	3	53	+
46	55	0	52	49	16	$792\frac{1}{3}$	5	36	55	—
41	54	11	8	17	55	$124\frac{1}{2}$	0	7	38	—
54	22	0	4	25	36	$66\frac{2}{5}$	0	7	38	—
51	42	12	1	43	40	$25\frac{8}{9}$	0	4	5	+
40	41	10	11	15	42	$168\frac{8}{9}$	0	35	9	+
49	23	4	3	53	56	$59\frac{7}{9}$	0	22	40	—
38	28	7	14	50	28	$222\frac{3}{5}$	0	51	56	+
59	20	30	9	31	7	$142\frac{7}{9}$	0	14	48	+
48	34	35	4	22	19	$65\frac{5}{9}$	0	26	18	—
58	12	30	31	45	2	$476\frac{1}{4}$	3	36	17	+
45	5	20	6	43	40	$101\frac{8}{9}$	0	26	43	—
52	14	0	4	41	24	$70\frac{1}{3}$	0	26	39	+
48	12	36	2	18	7	$34\frac{1}{2}$	0	8	7	+
51	43	10	1	58	38	$29\frac{2}{3}$	0	7	9	+
47	22	0	4	19	8	$64\frac{7}{9}$	0	20	18	—

§. 1.

Eine sichere und untrügliche Methode Mittels der Trigonometrie die Weite der Städte nach Graden und Meilen zu berechnen.

Gleich wie die Trigonometria sphærica (die kuglichte Dreyeckmessung) der vornehmste, aber auch der schwereste Theil der Mathematic ist, und größten Theils auf die Bewegung, Weite und Grösse der Himmels-Körper sich beziehet, also ist sie auch das einzige Mittel, auf das man sich verlassen darf, die Weite der Oerter auf der Erdkugel richtig zu bestimmen.

Um diese Abhandlung begreiflich zu machen, wollen wir zwey folgende Figuren wählen:



Die-

Diese zwey Figuren lösen alle Aufgaben auf, die sich auf gegenwärtige Berechnung beziehen, wenn man sich nur der Haupt-Lehre der Geographie und Geometrie ein wenig erinnert. Dann Fig. I. stellet einen Theil der Erdkugel vor dergestalten, daß B der Polus, G H. ein Theil vom Æquator, B E. und B F. eines und des andern Orts Meridianus seye. A. ist die eine, C. die zweyte Stadt, deren die Weite A C. gesucht wird.

Das I. Exempel.

Mann will berechnen Mittels der Trigometrie die Weite der Stadt Lisbona in Portugal von Prag, da beyder Städte die geographische Länge und Breite, oder Polus-Höhe bekannt ist?

Im voraus ist zu erinnern, daß man die geographische Länge der Stadt Prag gewählt hat, wie sie aus mehreren angestellten Beobachtungen eine der besten gehalten, und unten angezeigt wird, nemlich von 31 *grad*, 54 *min*. 37 *sec*. Die *Polus*-Höhe von 50 *grad*, 5 *min*. 46 *sec*. ist aus mehreren Beobachtungen bestättiget worden; so dann die Auflösung der Aufgabe folget:

1) Man nehme unsere Geographia Practica in die Hand; suche pag. 117. bey dem Wort Ulissippo die geographische Länge und Breite von Lisbona auf, seze sie unter die grössere Länge von Prag, und ziehe selbe ab, um die differenz zu erhalten.

2) Setzet darneben gehörig die geographische Breite oder Polus-Höhe, und ziehet eben jede von 90 Graden, als dem Quadranten ab, den Rest setzet abermal darneben, um das Complementum (Erfüllung) der Polus-Höhe zu erlangen; endlich die erhaltene Differenz der geographischen Länge ziehet auch ab von 90 Graden, und der Rest giebt das Complementum vom Quadranten.

Im gegenwärtigen Exempel um die Rechnung leichter zu machen, mögen die secund-Minuten ausgelassen werden, oder wenn deren mehr, als 30 sind, macht man ein primum daraus, wie folget. Fig. I.

	Länge.		Breite.				
	gr.	m.	gr.	m.		gr.	m.
Prag	31.	55.	50.	6 AF.	Comp.	39	54. AB.
Lisbon. sub.	8.	36.	38.	42 CE.	Comp.	51	18. BC.
Diff. EF.	23.	19.	Comp. 66 gr. 41 m. A. Vien. C. Lisbona.				

Die größere geographische Breite, nemlich von Prag seye AF. die kleinere von Lisbona seye CE. mit A. wird allemal bezeichnet die grössere Polus-Höhe, um von dannen die Perpendicular-oder Senckrechtelinie AD. zu ziehen.

3) Ziehet eine Linie aus C. in A. entstehet ein Dreyeck *ABC*. In *A*. ist Prag, in *C*. Lisbona. Die Seite *AB*. ist das Complementum von der Polus-Höhe von Prag 39 gr. 54. m. *BC*. ist abermal Complementum der Polus-Höhe von Lis-

Lisbona 51 gr. 18 m. Endlich der Winkel B. hat die Grösse der Differenz EF. 23 gr. 19 m. und die Seite AC. ist die unbekannte Weite von Prag und Lisbona, die gesucht wird.

4) In A. ereignet sich allemal ein stumpfer Winkel (angulus obtusus) darum muß das Dreyeck A B C. in zwey Dreyecke verwandelt werden Mittels der gezogenen Perpendicular-Linie AD. und man erhält zwey Triangula, als I. A B D. und II. C A D. die auf folgende Art aufzulösen sind, wenn man die Tabellen sinuum mit ihren Logarithmen aufgeschlagen hat:

I. In dem Dreyeck *ABD.* wird gesucht die Seite *BD.*

Wie der ganze Sinus,
Gegen den Sinus Complementi 66 gr. 41 min.
Also ist der Tangens von A B. 39 gr. 54 min.
Gegen den Tangens von B D.

Wenn die Seite B D. erfunden ist, wird die Seite C D. durch Abzug B D. auch bekannt.

	Logarith.
Wie der ganze Sinus	10, 0000000. sub.
Geg. d. sin. comp. ABD. 66 gr. 41 m.	9, 9637036. ⎫ ad
Also der Tang. v. AB. 39 gr. 54 m.	9, 9222737. ⎭
Geg. den Tang. v. BD. 37 gr. 34 m.	9, 8859773.

Ziehet man die gefundene Seite BD. 37 gr. 34 m. von der bekannten BC. 51 gr. 18 m. ab, wird die gesuchte CD. übrig bleiben:

Die Seite BC. 51 gr. 18 m.
Die Seite BD. 37 gr. 34 m. sub.

Die Seite CD. 13 gr. 44 m.

II. In dem Dreyeck *CAD.* wird gesucht die Seite *AC.*

Allhier muß man voraus die Complementa von den bereits bekannten Seiten hervorsuchen, nemlich dieselbe von 90 grad. abziehen:

Seite BD. 37 gr. 34 m. Comp. 52 gr. 26 m.
Seite CD. 13 gr. 44 m. Comp. 76 gr. 16 m.
Seite AB. 39 gr. 54 m. Comp. 50 gr. 6 m.

Nun bedienet man sich folgendes Schlusses:

Wie der sinus Compl. v. BD. 52gr. 26m.	9, 8990784.	sub.
Geg. den sin. Comp. v. CD. 76gr. 16m.	9, 9874031.	ad
Also ist d. sin. Comp. v. AB. 50gr. 6m.	9, 8848889.	
Summa	19, 8722920.	
I. sin. sub.	9, 8990784.	
Gegen. d. sin. Com. v. AC. 19gr. 55m.	9, 9732136.	

Gegenwärtiger Logarithmus ist der nächste von 70 gr. 5 min. und sein Complementum gegenüber lin-

linker Hand 19 grad. 55 min. giebt die gesuchte Weite AC. von Prag bis auf Lisbona, als der gefundene Bogen der Erdkugel zwischen beyden Städten.

Ferner, da ein Grad des größten Zirkels auf der Erdkugel 15 deutsche Meilen beträgt, diese wenn man mit den gefundenen 19 Graden multiplicirt, giebt das Product 285 Meilen; und wenn man nach der Art der Regel de Tri spricht: 60 min. geben 15 Meilen, wie viel Meilen werden dann 55 min. hergeben? erhält man 13 $\frac{3}{4}$, folglich in Summa 298 $\frac{3}{4}$ Meilen, als die wahre Weite in gerader Linie von Prag bis auf Lisbona.

Will man wegen der Richtigkeit der Rechnung versichert seyn, nebst dem, daß die ganze Operation soll fleißig übersehen werden, bedienet man sich folgender Art: Nehmet vor euch eine richtig verfertigte Erdkugel, und um dieselbe nicht zu beschädigen, befestiget mit Wachs an dem Æquator zwischen America und Asia ein Stücklein schmales Papier in der Länge von einem Quadrat, schreibet darauf gehörig die Grade der Länge 10: 20: 30: &c. bis 90, zählet die eine und andere gefundene geographische Länge, auf derselben Stelle richtet Mittels des Quadranten, der beym Globo befindlich, gegen den Nord-Pol eine und die andere Perpendicular-Linie auf, traget auf jede die gehörige Polus-Höhe, so erhaltet ihr zwey Punkte, welche die zwey gegebene Städte richtig vorstellen.

Nun leget das End vom Quadranten auf den einen, und messet damit die Weite bis zum anderen gemachten Punkt; wenn der Zwischenraum die gefundene Gradus und Minuten der Distanz enthält, so kann man versichert seyn, daß die Rechnung ihre Richtigkeit habe.

Das II. Exempel.

Berechnung der Weite von Prag bis auf *London* mit Anwendung auch der *secund*-Minuten. *Fig. II.*

London (*Geogr. Pract. pag.* 113.) hat geographische Länge 17 gr. 27 min. 0 sec. Polus-Höhe, oder geographische Breite 51 gr. 31 m. 0 sec.

	gr. m. sec.		gr. m. sec.	gr m. sec.
Prag Län.	31. 54. 37.	Pol. Höhe	50. 5. 46. CF.	com. 39. 54. 14. BC.
Lond. Län.	17. 27 subo	Pol. Höhe	51. 31. 0. AE.	com. 38. 29. 0. AB.
Diff. ABD.	14. 27. 37.	comp. 75. gr. 32. m. 23. sec. A Lond. c Prag.		

Allhier müssen die proportionirten Theile für die Secund-Minuten durch die Regel de Tri hervor gesucht, und zu ihren Sinus und Tangenten addirt werden.

I. In dem Dreyeck *ABD.* wird gesucht die Seite *BD.*

Wie der ganze Sinus,	10. 0000000.	sub.
Geg. den Sin. comp. ABD. 75gr. 32m. 23Sec.	9. 9860193	ad.
Also ist d. Tang. von AB. 38gr. 29m. 0Sec.	9. 9003459	
Geg. d. Tang. von BD. 37gr. 35m. 18Sec.	9. 8863652.	

Wenn man allhier die Differenz der Tangenten von 36 und 35 min: und die zwischen gegenwärtigen Tangenten und den 35 min. gefunden, lassen sich die secunda finden, so bald die zweyte Differenz mit 60 multipliciret, und das Productum durch die erste Differenz dividiret wird; dann der Quotient giebt die verlangte minuta secunda her, welche Method in derley Fällen allemal anzuwenden ist.

Die Seite BC.	39 gr.	54 m.	14 sec.	
Die Seite BD.	37 gr.	35 m.	18 sec.	sub.
Die Seite CD.	2 gr.	18 m.	56 sec.	

II. In dem Dreyeck *CAD.* wird gesucht die Seite *AC.*

Wie der Sin. comp. BD. 52gr. 24m. 42Sec.		9. 8989520.	sub.
Geg. den Sin. comp. CD. 87gr. 41m. 4Sec.		9. 9996452	ad.
Also ist d. Sin. comp. AB. 51gr. 31m. 0Sec.		9. 8936448	
Geg. den Sin. com. AC.	Summa.	19. 8932900.	
	I. Sin. sub.	9. 8989520.	
Geg. den Sin. comp. AC. 9gr. 13m. 55Sec.		9. 9943380.	

Der sinus vom gefundenen Logarithmus ist 80 grad, 46 m. 5 sec. folglich dessen Complementum: 9 grad, 13 min. 55 sec. als der gesuchte Bogen AC. der Weite zwischen Prag und London in gerader Linie, dessen Innhalt 138 ½ deutsche Meilen beträgt.

Das III. Exempel.

Wenn jemand Uebung halber auf eine andere Stadt, z. B. auf Petersburg einen derley Stadt-Zeiger verfertigen wollte, ist zu solchem Vorhaben gegenwärtige Methode in allen anwendbar, nur daß obgedachte Stadt als der Haupt-Gegenstand anzusehen, um die Differenz der geographischen Länge zu erlangen; diesem nach:

Es wird gesucht die wahre Weite der Hauptstadt in *Siberien Tobolsko* von Petersburg, da beyder Städte die *geographische* Länge und Breite bekannt ist. Fig. II. *Vid. Geogr. Pract. pag.* 116.

	Länge.			Breite						
	gr.	m.	sec.	gr.	m.		gr.	m.	
Tobolsko.	85.	58.	45.	58.	12.	FC. Comp.	31.	48.	BC.
Peters. sub.	47.	53.	45.	59.	56.	EA. Comp.	30.	4.	AB.
Diff. ABD.	38.	5.	0.	Comp. 51 gr. 55 min. APetersb. C. Tobol.					

I. In dem Dreyeck *ABD.* wird gesucht die Seite *BD.*

Wie der ganze sinus	10, 0000000. sub.
Geg. den sin. Comp. ABD. 51 gr. 55 m.	9, 8960379. ⎫ ad
Also ist d. Tang. von AB. 30 gr. 4 m.	9, 7626056. ⎭
Gegen den Tang. von BD. 24 gr. 30 m.	9, 6586435.

Die Seite BC. 31 gr. 48 m.
Die Seite BD. 24 gr. 30 m. sub.

Die Seite CD. 7 gr. 18 m.

II. In dem Dreyeck *CAD.* wird gesucht die Seite *AC.*

Wie der sinus Comp. BD. 65gr. 30m.	9, 9590229. sub.
Geg. den sin. Comp. CD. 82gr. 42m.	9, 9964655. ⎫ ad
Also ist d. sin. Comp. AB. 30gr. 4m.	9, 9372385. ⎭
Summa	19, 9337040.
I. sin. sub.	9, 9590229.
Gegen den sin. Com. AC. 19gr. 22m. 30sec.	9, 9746811.

Erfolget für die Weite Tobolsko von Petersburg ein Bogen der Erdkugel von 19 grad, 22 m. 30 sec. welcher sodann von 290⅗ Meilen ist.

Wir haben es weiter versucht, und ausgerechnet die Distanz von Tobolsko bis Pekin im Chineserlande 35 gr. 21 min. oder $530\frac{1}{4}$ Meilen. Ferner von Petersburg bis Lisbona 32 gr. 28 m. oder 487 Meilen. Von Lisbona bis auf die bekannte Amerikanische Insel Cayena 51 gr. 41 m. oder $775\frac{1}{4}$ Meilen; um dadurch zu behaupten, daß keine andere Methode am Tage seye, auf das richtigste die Bögen der Erdkugel nach Graden und Minuten abzumessen, und daraus die Weite der Städte in Meilen zu bestimmen, als die gegenwärtige, die sich auf die sicherste Mitteln, nemlich die Himmels-Beobachtungen gründet, und daraus die geographische Länge und Breite der Oerter untrüglich berechnet und bestimmet.

Die angeführte Art die Weite der Oerter zu erfahren, ist in allen Fällen einerley, wenn die Differenz der geographischen Länge ABD. und eine AB., oder die andere Seite BC. 90 grad nicht übertreffen.

Nicht weniger, um die Rechnung abzukürzen, wie oben gesagt, gehet es an die secund-Minuten entweder auszulassen, oder wenn sie über 30 steigen, zu ein primum zu machen; sintemalen durch eine derley Abkürzung über $\frac{1}{4}$ Meile der Unterschied selten anwächst, es wäre dann, daß obgedachte Differenz ABD. geringer als 5 oder 4 Grad wäre, in solchem Falle sind die minuta secunda in der Rechnung nothwendig.

Si-

Sicherheit halber in der Tabelle des Stadt-Zeigers sind größtentheils die secunda angewendt worden, um die genaueste Weite zu erlangen.

Das Fächlein: Unterscheid der Zeit, gründet sich eben auf den *Catalogum Locorum Geogr. Pract. pag* 109. Dann will man den Unterscheid der Zeit zwischen einer gewählten Stadt und Prag wissen, darf nur die angezeigte geographische Länge von einander abgezogen, der Rest Mittels der III. Tabelle: *Conversio partium Æquatoris in tempus primi mobilis*, in die Zeit verwandelt werden, das Product giebt den Unterscheid der Zeit, zwischen Prag, und der andern angenommenen Stadt, und zwar wenn dieselbe eine größere geographische Länge hat, als Prag, zählet sie auch mehr, ist aber die Länge derselben kleiner, hat sie auch weniger an der Zeit im Rücksicht auf den Prager Stundenzeiger.

Exempel.

Man verlangt zu wissen, wie viel ein Inwohner zu *Lisbona* an der Zeit zählet, und ein anderer zu *Goa* in Ost-Indien, da zu Prag Mittag ist?

Nehmet aus dem Catalogo Locorum beyder Städte die geographische Länge heraus, vergleichet sie mit der Prager, wie jetzt angezeigt, und die Zeit läßt sich errathen.

	gr.	m.	sec.
Prag. Länge	31.	54.	37.
Lisb. Länge	8.	36.	15.
Differ.	23.	18.	22.

	St.	m.	sec.
T. III. 23 gr. =	1.	32.	0.
18 m. =	0.	1.	12.
22 sec. =	0.	0.	1.
Zeit-Diff.	—1.	33.	13.

	gr.	m.	sec.
Goa Länge	91.	18.	45.
Prag. Länge	31.	54.	37.
Differ.	59.	24.	19.

	St.	m.	sec.
59 gr. —	3.	56.	0.
24 m. =	0.	1.	36.
18 sec. =	0.	0.	1.
Zeit-Diff.	+ 3.	57.	37.

Diesem nach ist es zu Lisbona um 1 Stund, 33 min. 13 sec. weniger an der Zeit, folgsam 10 Uhr, 26 m. 47 sec. Vormittags, da zu Prag Mittag ist; entgegen zu Goa in Ost-Indien zählet man an der Zeit mehr, als zu Prag, nemlich 3 Uhr, 57 min. und 37 sec. Nachmittag.

Um jeder Irrung vorzukommen im Betreff der. II. Tabelle *Geogr. Pract.* ist zu erinnern, daß die geographische Länge bey Genua 36 grad, 38 m: bey Leipzig 29 grad 53 m. 45 sec: und bey Neapolis 31 grad 17 m. 30 sec. zu lesen seye.

Da übrigens in derselben Tabelle die geographische Länge und Polus-Höhe nach Beobachtungen des Sonnen-Mondes-und Jupiters-Trabanten-

Fin-

Finsternissen berechnet und abgemessen sind, kann man hoffen, daß die Weite der Städte, die nach solchen eigentlichen Quellen Trigonometrice berechnet werden, an der Richtigkeit alle andere derley Bemühungen übertreffen werden.

§. II.

Von den Ursachen, die es verhindern, daß die heutiges Tags gebräuchliche Landcharten die wahre Weite der Städte richtig anzeigen können.

Wie wohl die Absicht der Verfasser der geographischen Charten dahin gehet, die Weite der Städte und Länder von einander Mittels eines angebrachten Maaß-Stabs richtig anzuzeigen, so muß man dannoch gestehen, daß dieser Haupt-Gegenstand am wenigsten bishero seye erreichet worden, so lange diese Kunst-Stücke die Stereographische Projection, die wir (*Geogr. Prac. pag.* 86.) erklären, zum Grunde haben werden.

Dann Tab. I. Fig. VI. ist die ganze Welt-Kugel auf zweyen Halb-Kugeln A. und B. entworfen, und mit gehörigen Bögen der geographischen Länge und Breite versehen; allein wenn man bedachtsam

sam die Vorstellung betrachtet, ist nicht schwer einzusehen, wie die von der Mitte von 90 Grade lincks und rechts gezogene Bögen der Länge, als auch Nord- und Südwerts geführte Breite, allemal zwischen 10 und 10 Graden ungleiche Weite von einander haben, am Rande beynahe doppelten Raum der Erdkugel, als er in der Mitte ist, einnehmen, und folglich einen durchaus brauchbaren Maaß-Stab der Grade, wie auch Meilen, nicht leiden können. Noch kennbarer ist diese Unrichtigkeit, da man ein Homannisches, oder Lotterisches Planisphærium vor die Augen stellt.

Da nun nach diesem Entwurf alle die, so man in den sogenannten Atlanten antrift, Landcharten gezeichnet sind, läßt sich schliessen, daß eben derley geographische Kunst-Stücke, sie mögen General- oder Special-Charten heissen, dieser Ungleichheit der Grade nach der Länge und Breite unterworfen, und sodann der Unrichtigkeit in der Maaß der Meilen unterliegen müssen.

Zum Beweiß dessen darf man nur eine Charte von Europa, oder von einem anderen Haupttheil der Welt vor sich nehmen, die Bögen zu 5 und 5 Graden nach der Länge und Breite betrachten, ihren eingenommenen Raum am Ende, gegen die Mitte vergleichen, so wird man wahrnehmen, daß der dabey befindliche Maaß-Stab der Meilen die richtige Weite der Städte anzuzeigen, nicht vermögend seye.

Da

Da aber der Homannische, als auch der Hübnerische Stadtzeiger nach solchen Stereographisch entworfenen Landcharten eingericht ist, ist auch vom selben nichts anders, als eine merkliche Unrichtigkeit in Bestimmung der Weite zweyer Städte zu erwarten; wie es am Tage ist, wenn man die unsere Berechnung, und die Homannische oder Hübnerische Bestimmung der Weite der Städte gegen einander stellt. Hier folget ein Versuch:

		Nach dem neuen Stadtzeiger	Nach dem alten Stadtzeiger	Fehler.
		Meilen	Meilen	Meilen
Ist von Prag entfernet:	Constantinopolis,	$204\frac{1}{9}$	252	$47\frac{8}{9}$ +
	Coppenhagen,	86	105	$18\frac{2}{3}$ +
	Lisbona,	298	355	$56\frac{1}{4}$ +
	London,	$138\frac{1}{2}$	170	$31\frac{1}{2}$ +
	Malta,	250	250	46 +
	Paris,	$118\frac{8}{9}$	152	$33\frac{1}{9}$ +
	Rom,	$124\frac{1}{2}$	146	$21\frac{1}{2}$ +
	Stockholm,	$142\frac{7}{9}$	200	$57\frac{2}{9}$ +

Ferner nach dem alten Stadtzeiger zählet man von Wienn nach Lisbona $65\frac{5}{7}$, nach London $45\frac{1}{2}$: nach Petersburg $71\frac{2}{5}$ Meilen mehr, als in der That ist. *

Nun gleich wie diese sehr merkliche Fehler des alten Stadtzeigers von der unrichtigen Stereographischen Zeichnung der bis jetzo gebräuchlichen Landcharten herrühren, als welche nur in der Optica einen Platz findet, also haben selbe auch die Alten wohl eingesehen, und ihren Unwillen darüber bezeigt.

Dann der bekannte Cosmographus Apianus ein deutscher, von Leisnik bey Leipzig gebürtig, hat eine andere Methode die Erdkugel nemlich in einer Oval-Figur vorzustellen, vorgeschlagen, welche beyde Halbkugeln auf einer Fläche Mittels gezogener geographischer Längen, Bogenweise, und Breiten in gerader Linie und gleicher Weite anmuthig vorstellet, allwo der Æquator zum Maaß-Stab dienet, und etwas vollkommener, als die Stereographische Projection die Weite der Städte abmesset; die ich auch in der *Geogr. Pract. pag.* 95. *Tab. I. Fig. VIII.* beschrieben, und selbe zu entwerfen die Art angezeigt habe.

Diese, des alten Apians Vorstellung, scheinet jetzo aufzuleben und brauchbar zu werden; indeme nach dieser Methode die Engländer die ganze Erdkugel mit den merkwürdigsten und neuesten See-Reisen auf das sauberste herausgegeben, auch selbe vom Albert Lotter zu Augspurg im Jahre 1782. nachgestochen worden ist.

Um noch größere Vollkommenheit der Geographie in der Zeichnung der Landcharten zu verschaffen, ist die dritte Methode neuerdings ersonnen worden, Kraft welcher der Æquator der Circulus primi-

mitivus wird, und die Erdkugel in zwey Halb-Kugeln, nemlich in die nördliche und südliche theilet dergestalten, daß vom selben in gleicher Weite von 10 zu 10 grad die Breiten aus dem Polo Mittels gezogener ungleichen Zirkeln bestimmet, die geographische Längen eben von 10 zu 10 grad vom Æquator gegen den Pol durch gerade Linien angebracht, die Länder und Städte darauf gehörig aufgezeichnet werden, und Projectio Orthographica genannt wird.

Diese Projection, die ich eben zu entwerfen die Art *Geogr. Pract. pag.* 81. *Tab. I. Fig. III.* angeführet, gleich wie sie sehr einfach, und darummen leicht ist, also mag sie auch unter den anderen Methoden, auf die sich die jetzigen Landcharten gründen, die richtigste seyn.

Dann will man nach der Stereographischen Projection Europa allein entwerfen, so muß ein halbes hemisphærium Fig. VII. mühsam aufgezeichnet werden; will man entgegen nach dem jetzt angeführten Orthographischen Entwurf das nemliche Kunst-Stück zu Stande bringen, hat man nur vonnöthen jene Æquators-Parallelen zirkelweiß zu ziehen, welche die Grösse des gewählten Landes erfordert, wie die IV. Figur mit mehreren belehret.

Die Lage der Städte darauf zu bestimmen, ist viel leichter, als in einer andern Projection; indeme die Meridiani aus lauter geraden Linien bestehen, diesem nach die Oerter aus dem Catalogo Locorum pag. 109. sich ohne aller Mühe auftragen,

gen, und auf dem Meridiano Primo, der den Maaß-Stab ausmacht, in der Weite von einander abmessen lassen, wie es *Geogr. Pract. pag.* 122. umständlich dargethan wird.

Eben diese Projection hat unlängst gewählt die berühmte Academie zu Petersburg, als welche das ganze Rußische Reich nach den neuesten Entdeckungen in vier Regal-Bögen Orthographisch entworfen, und durch Conrad Lotter zu Augspurg im Jahre 1784 auf das schönste hat stechen lassen. Diese vorzügliche Landcharte vermög dem beygefügten Maaß-Stab zeiget die Weite der darinnen befindlichen Haupt-Städte am nächsten, wie sie in unsern Stadtzeiger Trigonometrisch berechnet seyn, nur mit der Aenderung, daß die verwechselte Benennung bey dem Maaß-Stabe, wo Rußische Versten, deutsche Meilen, und wo deutsche Meilen geschrieben ist, Rußische Versten müsse gelesen werden.

Ansonsten muß man dannoch gestehen, daß noch keine vollkommene Method erfunden worden, eine Weltkugel, wie sie die Planisphæria vorstellen, auf einer Fläche abzuzeichnen dergestalten, damit der Maaß-Stab die wahre Weite der Oerter zu bestimmen hinreichend wäre; und diese Unvollkommenheit hängt allen den Landcharten an, die ein grösseres Stück der Oberfläche der Erde vorstellen; es wäre dann ein gar kleiner Umfang, so geometrisch aufgenommen worden, dem die Richtigkeit des Maaß-Stabs, und deren dem nach abgemessenen Weiten nicht kann abgesprochen werden.

End.

Endlich bleibt es eine untadelhafte Wahrheit: daß die Lage und Distanz der Oerter von einander auf der Oberfläche der Erdkugel am meisten der Vollkommenheit sich nähert, da der Städte in unserer *Geogr. Pract.* bestimmte geographische Länge und Breite auf eine richtig nach der Kunst verfertigte, und beyläufig im Durchschnitt einen Schuh fassende Kugel gehörig aufgetragen werden; dann der Quadrant, so bey einem solchen Globo allemal befindlich, wird die Weite in Graden und Minuten vor allen andern derley Kunst-Stücken am besten hergeben, welche wenn man mit 15 multipliciret, deutsche Meilen im Producte anzeigen werden, wie oben erwiesen worden; die sichersten aber und unläugbaren Distanzen auf der Erdkugel befindlicher Oerter zu erlangen, ist die gegenwärtige Methode allein, als welche, wie man schon erwehnet, auf die untrüglichen Gründe der Himmels-Begebenheiten gebaut, den Städten ihre richtige Lage und daraus erfolgende Weite Mittels der Trigonometrie abmesset und Mathematice erweiset.

§. III.

Von den Hilfs-Mitteln, die wahre geographische Länge und Breite zu finden, um nach denselben die Lage und die richtige Weite der Oerter von einander auf der Oberfläche der Erde zu bestimmen.

Die wahre Lage der Oerter auf unserem Erdboden zu bestimmen, war allemal der wichtigste Gegenstand der Gelehrten und Mathematiker um desto beschwerlicher auszuführen, je wenigere Werkzeuge zu solchem Vorhaben die Alten bei der Hand hatten.

Denn nachdem ohne Himmels-Beobachtungen die Stelle einem Orte auf der Erdkugel anzuweisen unmöglich ist, diese Verrichtung aber ohne den besten Instrumenten nicht ausgeführet werden kann, ist leicht zu schliessen, wie theuer es den Alten mag gekommen seyn, wenn sie sich beflіessen, die Lage einiger Oerter auf der Erdkugel zu bestimmen.

Zwey Haupt-Stücke aus der Sternkunde zu diesem Endzweck werden erfordert, als nemlich die Polus-Höhe, oder geopraphische Breite, und die geo-

geographische Länge des einen und anderen Orts. Das erstere hat allemal einen leichteren Weg gefunden, als das zweyte, und darum sind auch die abgemessene Polus-Höhen, die wir von den Alten übernommen haben, weit richtiger, als die geographischen Längen.

Beyde diese Gegenstände, die wir hier erklären wollen, erfordern solche Werkzeuge, welche die Alten nur zum Theil und unvollkommen, einige aber, als die erforderlichsten, gar nicht hatten.

Das erste Stück, nemlich die Polus-Höhe belangend, welche nichts anders ist, als die Höhe oder Erhebung der Welt-Achse, um die sich der ganze Himmel drehet, über den Gesichtskreis eines jeden Orts, und nahe am Schweiffe der kleinen Bärinn am Himmel zu finden, wird allemal leichter gefunden, als die geographische Länge eines Orts; sintemalen dieselbe Mittels eines Quadranten auf dreyerley Art sich abmessen läßt. Man suchet nemlich die Polus-Höhe mit einem gehörig in Grade und Minuten eingetheilten, mit Diopteru, oder Ferngläsern versehenen Quadranten, oder auf die Mittags-Linie (*Geogr. Pract. pag.* 139.) gestellt wird, und beobachtet die größte Höhe eines gewählten Fixsterns, da er den Mittagskreis erreichet: oder man messet ab eines nahe an dem Nord-Pol befindlichen Sterns die Höhe unter dem Meridian zweymal, nemlich die größte und die kleinste: oder endlich, was alle Tage geschehen kann, man beobachtet die Mittags-Höhe der Sonne; alle diese Verrichtungen reichen die Mittel an die Hand, die Polus-Höhe,

 folg-

folglich die geographische Breite eines Orts zu erfahren, wie ich es (*Geogr. Pract. pag.* 149. *&c.*) mit gehörigen Exempeln erläutert habe.

In diesem Fache der Sternkunde waren die Alten noch ziemlich glücklich. Denn des Tycho seine Beobachtungen, und daraus berechnete Polus-Höhe einiger Oerter, weichen nicht allzuviel ab von den neuen und richtigsten. Tycho, der die letzte Zeit seines Lebens zu Prag in Böhmen zugebracht, und auch alldorten im Jahr 1601 den 24 October gestorben, maß öfters die Prager Polus-Höhe ab, und hat sie von 50 grad, 4 min. 30 sec. Nördlich angegeben. Diese Grösse der Polus-Höhe von gedachter Stadt war beybehalten, bis auf das Jahr 1778. Endlich im Jahr 1779. versuchte man mehrmalen durch Mittags-Höhe der Sonne die Genauigkeit derselben zu bestimmen, und nach allem angewendten Fleiß wurde sie von 50 grad, 5 min. 46 sec. befunden.

Auf der Insel Huen nahe bey Koppenhagen in Dännemark, allwo der Tycho seine erste Sternwarte prächtig aufgeführet, und selbe Uraniburgum benennet hat, war die Polus-Höhe von diesem grossen Sternkundigen angegeben von 55 grad, 55 min. Nördlich. In späteren Zeiten um die Schriften des Tycho nützlich zu machen, schickte die Königl. Pariser Academie berühmte Männer nach Huena ab, um die Polus-Höhe des Orts zu versuchen, und diese gaben Bericht, daß Uraniburgum eine Polus-Höhe von 55 grad, 54 min. 15 sec. habe.

Aus den beyden und anderen mehreren Urkunden läßt sich bestättigen, daß der Alten ihre Astronomischen Werkzeuge, und ihre Methode die Polus-Höhe abzumessen, ziemlich richtig mögen gewesen seyn.

Allein das zweyte Stück der Sternkunde, nemlich die geographische Länge der Oerter auf der Erdkugel zu bestimmen, war bey den Alten eine viel härtere Nuß zu beissen, als die Polus-Höhe zu finden.

Gewiß da dieses Kunst-Stück die vollkommensten Instrumente, als Fern-Röhre, Pendul-Uhren &c. erfordert, diese aber zu Zeiten Ptolomæi noch gar nicht erfunden, zu Zeiten aber des Tycho noch in keiner Vollkommenheit waren, ist leicht daraus zu schliessen, daß die von Alten übernommenen Tabellen der geographischen Längen der Städte die erforderliche Vollständigkeit nicht haben könnten.

Um den gegenwärtigen Zustand der Sternkunde in Bestimmung der geographischen Längen, von den alten zu unterscheiden, darf man nur dieselben mit den jetzigen vergleichen, so ergiebt sich der Unterscheid alsogleich; z. B. Tycho giebt an, den Zeit-Unterscheid zwischen Rom, und Constantinopolis von 1 Stund 13 min: Zwischen Rom und Lisbona 1 Stund 20 min.: zwischen Rom und Paris 36 min. Da man aber unsern Catalog pag. 1 3. zu Rathe ziehet, die alldorten als richtig angegebenen geographischen Längen von einander abziehet, den Rest Mittels der III. Tabelle pag. 133.

in die Zeit verwandlet, ergiebt sich, daß zwischen Rom und Constantinopolis 1 Stund, 6 min. 1 zwischen Rom und Lisbona 1 Stund, 25 min. 37 sec.; zwischen Rom und Paris 40 min. 25 sec. der Unterscheid der Zeit seye, und folglich die geographischen Längen auch eine andere Wendung nehmen müssen, mit der Anmerkung, daß Constantinopolis unter dem Wort Stambul, und Lisbona unter der Benennung Ulyssipo zu suchen seye.

Allein die Unvollkommenheit der geographischen Längen, die bey dem Tycho anzutreffen, beschuldiget mit nichten den Author einer Unerfahrenheit in der Beobachtung der Himmels-Begebenheiten, auf welche sich die Richtigkeit der Geographie gründet, sondern ist viel mehr dem unglücklichen Zustand seiner Zeiten zu zuschreiben.

Fürwahr nachdem die vollkommenen Pendul-Uhren erst von den berühmten Hugenio im Jahr 1657. erfunden und verfertiget worden sind, die allein den Lauf der Zeit nach Minuten und Secunden richtig abmessen; war es den Alten auch nicht möglich mit ihren unrichtigen Uhrwerken eine vollkommene Beobachtung anzustellen.

Gleich aber, wie obbenannte Pendul-Uhren in Holland zu erst erfunden, so sind sie zur größten Vollkommenheit nach und nach in England gebracht worden also zwar, daß man derley Kunst-Stücke noch vor wenigen Jahren nicht achtete, wenn sie zu London nicht verfertiget waren. Allein anjetzo zeigt es sich, daß es auch ausser England gute Künstler

giebt;

giebt; und ich habe unlängst das Vergnügen gehabt eine derley Astronomische Uhr in Wienn zu sehen, die zu London um hundert Ducaten, und eine andere von gleicher Gestalt, die zu Wienn um hundert Gulden gemacht worden ist; jedennoch versicherte mich der Innhaber: das Wiener Kunst-Stück seye in Anzeigung der Zeit, und Gleichheit des Gangs viel richtiger, als die Londner-Uhr.

Nun eine derley Astronomische Uhr nebst einer richtig gezogener Mittags-Linie ist das Hauptwerk aller Himmels-Beobachtungen, aus welchen die geographischen Längen pflegen gezogen zu werden.

Die Hülfs-Mittel für Bestimmung dieser Längen waren bey den Alten nur die Sonnen- und Monds-Finsternisse; dieses Fach der Sternkunde ist merklich vermehret worden im Jahr 1609., da, nach erfundenen Fern-Röhren, der zu Anspach bekannte Sternkundiger Simon Marius im Monat November und December um den Stern Jupiter gewisse neue Sterne entdecket, und endlich dargethan, daß selbe keine Fix-Sterne, sondern bewegliche Trabanten des Jupiters seyn müssen.

Denn Marius hat sie fleißig beobachtet und wahrgenommen, daß sie eigne Laufbahn haben; daß sie bisweilen verschwinden und völlig unsichtbar werden, und wiederum erscheinen; diese und andere Umstände bestättigten die Meinung des Marius: diese Sterne müssen Planeten, dunkle Körper, die Finsterniß leiden, und keine Fix-Sterne seyn.

Als diese unerhörte Neuigkeit in der gelehrten Welt bekannt wurde, war der erste, der sich darüber machte, der zu Florenz berühmte Astronomus Gallilæus, welcher im Monat Jänner 1610. diese Sterne beobachtete, ihrer vier, wie Marius zählte, *Sydera Medicea* nannte, und noch in diesem Jahr in seinem Nuncio Sydereo der gelehrten Welt bekannt machte, auch darum für derselben Erfinder, ob schon unrecht, gehalten wurde.

Von ihrer Beschaffenheit findet man ein mehreres *Geogr. Pract. pag.* 176. *&c.*

Uebrigens sind diese vier neue Sterne von einem ungemeinen Nutzen in der Sternkunde; denn weil selbe mehrmalen im Monat in den Schatten des Jupiters tretten und verfinstert werden, wenn diese Begebenheit von mehreren an verschiedenen Orten bestellten Beobachtern nach der Zeit genau angemerket wird, eräugnen sich die vorzüglichsten Mitteln, die geographische Länge der Oerter auszurechnen und zu erhalten, welches Mittels sich auch Seefahrer beym Sturm und Ungewitter, um zu wissen, wo sie sind, sehr vortheilhaft zu bedienen pflegen, da sie mit Nautical-Almanach und einer See-Uhr versehen sind. Von diesem Innhalt habe ich ausgearbeitete Aufgaben angeführt *Geogr. Pract. p.* 257.

Diesem nach die geographische Länge eines Orts zu bestimmen, muß voraus ein Punkt der Erdkugel ausgemacht werden, von dem man, an dem Æquator die Grade von Westen gegen Osten zu

zäh-

zählen, den Anfang machen soll. Zu dieser Richtschnur haben endlich die Franzosen den besten Grund gelegt, da auf königl. Befehl im Jahr 1634. der Erste Mittags-Kreis (*Meridianus Primus*) durch die Insel Ferri, die eine von den Kanarischen ist, und 27 grad, 47 min. 20 sec. nördliche Breite oder Polus-Höhe zählt, gezogen, und bald hernach in ganz Europa dieser Anfang mit der Entfernung von Paris, von 19 grad, 53 min. 45 sec. gegen Westen, angenommen worden ist, die Engländer ausgenommen, welche sowohl auf den Landcharten, als auf den verfertigten Erdkugeln den Ersten Meridian durch London ziehen.

Nach dieser, der Franzosen Einrichtung, sind in unserem Catalog die geographischen Längen aller Orten eingericht, und zwar fast die mehresten nach den Himmels-Beobachtungen berechnet, daß man sich auf derselben Richtigkeit sicher verlassen kann.

Nun unsern Endzweck weiter begreiflich zu machen, wie nemlich die geographische Länge eines Orts zu finden seye, zur Ausführung dieses Vorhabens bedienen sich die Sternkundige viererley Hülfs-Mitteln, die von Himmels-Begebenheiten, als von den Sonnen-Mondes-Jupiters-Trabanten-Finsternissen, und von dem Durchgang der Venus, oder Mercurius durch die Sonnen-Scheibe hergeleitet werden.

Die Ausrechnung der geographischen Länge aus Beobachtung einer Sonnen-Finsterniß wegen der Parrallax des Monds giebt mehr Arbeit; da

aus dem beobachteten Ende die wahre Zusammenkunft der Sonne und des Monds nach der Zeit beydes Orts muß ausgerechnet, und endlich daraus die geographische Länge bestimmet werden, wie es *Geogr. Pract. pag.* 160. *&c.* mehrere Exempel anzeigen.

Hingegen aus der Beobachtung einer Monds-Finsterniß ist viel leichter derley Länge zu bestimmen; indem nur die beobachtete Zeit mit der, des anderen Orts vergliechen, und der Unterscheid in die Grade des Æquators verwandlet werden darf, ergiebt sich demnach die wahre geographische Länge von sich selbst, da schon bereits die Länge des einen Orts bekannt ist. *Vid. Geogr. Pract. pag.* 171. *&c.*

Exempel.

Im Jahr 1772. den 11 *October* Nachts war eine *Total*-Monds-Finsterniß, da der Mond seines Lichts völlig beraubt wurde. Zu *Pekin* im Chineserlande war der Austritt des Monds aus dem Erdschatten beobachtet den 12 *October* um 2 Uhr, 5 *min.* früh, oder nach *Astronomi*scher Zeit den 11 *October* um die 14 Stund, 5 *min.* Die nemliche Begebenheit sahe man zu Wienn in Oesterreich eben den 11 *October* um 7 Uhr 24 *min.* Abends. Ist die Frag, was für ein Unterscheid zwischen Wienn und *Pekin* in der

Zeit

Zeit und Graden des *Æquators*, und was für eine *geographische* Länge zu *Pekin* seye?

	St.	min.
☾ Austritt zu Pekin	14	5
☾ Austritt zu Wienn. sub.	7	24
Zeit-Unterscheid	6	41

Der Zeit-Unterscheid zwischen Wienn und Pekin gegen Osten von 6 Stunden 41 min. muß Mittels der VI Tabelle *Geogr. Pract. pag* 167. in die Grade verwandelt werden, wie folget:

		grad.	min.
6 Stund.	=	90	0
41 Min.	=	10	15
Differenz in Graden:		100	15

Da nun der Unterscheid zwischen Wienn und Pekin in Graden und Minuten des Æquators gegen Osten bekannt, und die geographische Länge Wienns auch als bekannt von 33 grad, 56 min. 15 sec. vorhanden ist, darf man nur dieselbe zu dem gefundenen Unterscheid in Graden addiren, entstehet die geographische Länge von Pekin.

Wien.

	gr.	m.	sec.
Wien. geogr. Länge	33	56	15
Differ. von Pekin add.	100	15	0
Geogr. Länge von Pekin:	134	11	15

Die Breite, oder Polus-Höhe von Pekin ist aus anderen Beobachtungen bekannt nördlich 39 grad, 54 min. Diesem nach läßt sich die Lage von Pekin auf einer Erdkugel, oder Landcharte bestimmen, wenn man aus dem Punkte der gefundenen Länge auf dem Æquator gegen den Nord-Pol eine Perpendicular-Linie aufgerichtet, und auf selbe die Breite von 39 grad, 54 min. aufgetragen hat.

Auf diese Art pflegt man Mittels der Monds-Finsternissen die geographische Länge der Oerter hervor zu suchen um desto leichter, wenn selbe totales oder gänzliche sind; da bey einer Partial-Monds-Finsterniß, wo der Ein- und Austritt der Mondes-Flecken beobachtet wird, nicht allzuleicht ist bisweilen den Halb-Schatten (penumbra) von wahrem Schatten der Erde zu unterscheiden.

Diese Himmelsbegebenheit deren total-Monds-Finsternissen ist das vorzüglichste Mittel für Verbesserung der Geographie; weil nebst der Verfinsterung der Mondes-Flecken, zwey besondere Erscheinungen, nemlich der völlige Eintritt des Mondes in den Erdschatten, und desselben Austritt beobachtet werden, welche beyde auch mit freyen Auge können gesehen,

und

und daraus die richtigste Vortheile die geographische Länge des Orts zu bestimmen, ausgerechnet werden.

Die Method eine solche Beobachtung anzustellen ist in meiner *Geogr. Pract. p.* 169. *&c.* ausführlich zu lesen.

Ja diese Beobachtung allein ist im Stande eine, auch die größte Landschaft aufzunehmen, und selbe geometrisch aufzuzeichnen.

Denn wenn mehrere wohlgeübte Beobachter an verschiedenen Orten der Grenzen eines Lands mit gehörigen Vorrath der Instrumenten ihren angewiesenen Platz einnehmen, bey einer entstehenden Total-Monds-Finsterniß besonders den Ein- und Austritt des Monds aus dem Erdschatten nach ihrer Astronomischen Uhr genau bemerken, nachgehens das Erhaltene gegen einander vergleichen, ergeben sich die Punkte ihres Stands auf einer darzu verfertigten Charte alsogleich, und folgsam der Plan der ganzen Landschaft, wenn man nur zugleich die Polus-Höhe jeder Station abgemessen hat; gewiß eine Arbeit von wenigen Stunden, die auch in vielen Jahren die geübteste Ingenieurs zurück zu legen nicht im Stande seyn werden. Uebung und Deutlichkeit halber habe ich (*Geogr. Pract. pag.* 218. *&c.*) Mittels einer Total-Monds-Finsterniß die Methode angeführt den bekannten Welt-Theil Africa aufzunehmen, und in einen Plan und Landcharte zu bringen.

Da übrigens in der ganzen Matheſi die vornehmſten Kunſt-Stücke ſind die Sonnen- und Monds-Finſterniſſe, als ſchon anerkannte Hülfs-Mittel zur Verbeſſerung der Geographie; in Rückſicht deſſen habe ich beyde aus den ächteſten Tabellen bis auf das Jahr 1800. berechnet, für die Sonnen-Finſterniſſe Special-Landcharten, wie ſie nach der Zeit und Gröſſe im jeden Lande erſcheinen werden, entworffen, die Geſtalt der verfinſterten Sonne für Wienn beſonders gezeichnet; die Monds-Finſterniſſe aber, da ſie überall in gleicher Gröſſe erſcheinen, in ihrer Geſtalt auch vorgeſtellt, und dieſe beyde ſeltſame Himmels-Begebenheiten nach dem Anfang, Mittel, Ende; die Sonnen-Finſterniſſe auch nach der Gröſſe für nachſtehende Städte ausgerechnet, und meiner *Geogr. Pract.* einverleibet, als für: Agra Mogol, Alexandria, Amſterdam, Augspurg, Berlin, Brünn, Brüſſel, Cap. Bonæ. Spei, Conſtantinopolis, Danzig, Dresden, Goa, Jeruſalem, Iſpahan, Koppenhagen, Kracau, Leipzig, Lemberg, Lisbona, London, Macao, Madrit, Mainz, Malta, Mayland, Moscow, Nürnberg, Ofen, Olmütz, Paris, Pekin, Petersburg, Prag, Rom, Stockholm, Tobolsko, Warſchau, Wienn, Wilna &c. Von dieſer mühſamen Berechnung und Entwurff iſt zu erwarten nebſt dem Fortgang der Geographie, daß die gewöhnlichen Kalender die angezeigten Finſterniſſen etwas richtiger, als bishero geſchehen, und mit einer Vorſtellungs-Figur, die noch beynahe überall abgieng, angeben werden.

Sollte die mehrmalen erwehnte Geographia Practica, welche in der Diesbachiſchen Buchhand-

lung zu Prag, wie bereits gemeldet worden, zu haben ist, einen merklichen Absatz finden, so dürfte sich eräugnen, daß in kurzer Zeit die Fortsetzung der schon neuerdings berechneten Monds- und Sonnen-Finsternissen eben mit Landcharten und Vorstellungs-Figuren bis etwa auf das 1850. Jahr erfolgen möchte, darunter, wie man voraussagen kann, einige Sonnen-Finsternisse in Prag, nebst jener im Jahr 1793. den 5. September um 33 min. Nachmittag die auf 10 Zoll, 35 min. groß seyn wird, noch andere größere erscheinen werden, als nemlich die im Jahr 1804. den 11 Februarius um 57 min. Nachmittag von 11 Zoll, 0 min. folglich da die Sonnen-Scheibe in 12 Zoll eingetheilt wird, derselben nur ein Bogen von 1 Zoll beym Lichte wird zu sehen seyn. Ferner im Jahr 1816. den 19 November um 10 Uhr, 33 min. Vormittags begiebt sich abermal zu Prag eine grosse Sonnen-Finsterniß von 11 Zoll, 19 min. Die nur einen Bogen der Sonne von 41 min. wird übrig lassen; daß von solchen Himmels-Begebenheiten grosse Vortheile für die Geographie und Astronomie können erwartet werden.

Das dritte oberwehnte Mittel die geographische Länge eines Orts auszurechnen, sind die bereits angezeigten Jupiters-Monden, oder Trabanten, deren Beobachtung, da sie verfinstert werden, von der nemlichen Wirkung ist, wie die Mondes-Finsternisse; darüber ein Exempel allhier wird vorgetragen, um die geographische Länge der Stadt Prag zu erfahren.

Im

Im Jahr 1761. den 29 *Julius Astronomischer* Zeit war der *III. Jupiters*-Trabant verfinstert, und tratt zu Prag aus dem Schatten um die 15. Stund, 2 *min.* 35 *sec.* Der nemliche Austritt wurde beobachtet zu *Paris* um die 14. Stund, 14 *min.* 30 *sec.* An eben diesem Tage war auch verfinstert der *I.* Trabant, der Eintritt in den *Jupiters*-Schatten geschah zu Prag um die 15. Stund, 26 *min.* 28 *sec.* Zu *Paris* war der Eintritt um die 14 Stund, 38 *min.* 26 *sec.* beobachtet. Nun ist die Frag, was für ein Unterscheid der Zeit zwischen Prag und *Paris*, und was für eine *geographische* Länge Kraft dieser doppelten Beobachtung der Stadt Prag gebühre?

I.

	St.	m.	sec.	
29 Jul. zu Prag Austritt III. Trab.	15	2	35	
zu Paris Austritt III. Trab.	14	14	30	sub.
I. Zeit-Differ. zwischen Prag u. Paris:	0	48	5	

II.

	St.	m.	sec.	
29 Jul. zu Prag Eintritt I. Trab.	15	26	28	
zu Paris Eintritt I. Trab.	14	38	26	sub.
II. Zeit-Differ. zwischen Prag u. Paris:	0	48	2	
I. Zeit-Differ. add.	0	48	5	
2) Summa:	0	96	7	
Mittlere Zeit-Differenz:		48	3½	

Diese gefundene Zeit-Differenz von 48 min. $3\frac{1}{2}$ sec. zwischen Prag und Paris wird Mittels der VI Tabelle (*Geogr. Pract. pag.* 167.) in Grade verwandelt, und beträgt 12 grad, 0 min. 52 sec. die zu der Pariser bekannten geographischen Länge: 19 grad, 53 min. 45 sec. zu addiren sind, weil alldorten währender Beobachtung weniger an der Zeit, als zu Prag gezählt worden ist, folglich muß Paris gegen Westen liegen; diesem nach ergiebt sich die geographische Länge der Stadt Prag: 31 grad. 54 min. 37 sec.

	gr.	m.	sec.
Pariser geogr. Länge	19	53	45
Prag Diff. in Grad. add.	12	0	52
Geogr. Länge von Prag:	31	54	37

Da gegenwärtige doppelte Beobachtung in einer Nacht, bey einer und der nemlichen Uhr geschehen, und so nahe übereinstimmet in der Zeit- und Grade-Differenz, scheinet sie unserem Einsehen nach, den Vorzug zu haben vor allen anderen, die über diesen Gegenstand sind angestellt worden. *Vid. Geogr. Pract. pag.* 180 *&c.*

Wollte jemand die schon bereits ausgerechnete Mondes, oder der Jupiters-Trabanten Finsternisse auf einem anderen beliebigen Meridian, oder Stadt reduciren und berechnen, leistet die Hülfs-Mittel darzu der mehrmalen erwehnte Catalogus

Locorum *Geogr. Pract.* so bald der einen und anderen Stadt Differenz der geographischen Länge in Graden und Minuten durch die Subtraction wird bekannt werden. Sintemalen da die erlangte Differenz Mittels der III. Tabelle in die Zeit verwandelt, und das Resultatum gehörig angewendet wird, erscheinet die Zeit derley Finsterniß auf dem anderen gewählten Meridian.

Z. B. Im Jahr 1787. den 3 Jenner *Astronomi*scher Zeit wird sich ereignen eine *Total*-Monds-Finsterniß, und zwar zu Prag ist der Anfang um 10 Uhr, 54 *min.* 45 *sec.* Nachts, das Mittel um 12 Uhr, 44 *min.* 2 *sec.* und das Ende um 14 Uhr, 32 *min.* 19 *sec.* Man will wissen, um was für eine Zeit diese drey Himmels-Begebenheiten zu *London* erfolgen werden?

	gr.	m.	sec.
Prag. Läng.	31.	54.	37.
Lond. Läng.	17.	27.	0.
Differ.	14.	27.	37.

		m.	sec.
T. III.	14gr. =	56.	0.
	27m. =	1.	48.
	37sec. =	0.	2.
Zeit-Diff.		57.	50.

Diesem nach erfolget von selbsten, daß die gefundene Zeit-Differenz von der Prager Zeit müsse abgezogen werden, nachdem London eine kleinere geographische Länge hat als Prag, und sodann gegen Westen zu lieget.

	Anfang.	Mittel.	Ende.
	St. m. sec.	St. m. sec.	St. m. sec.
Zu Prag 3 Jän.	10 55 45	12 44 2	14 32 19
Lond. Zeit-Diff. sub.	57 50	57 50	57 50
Finstern. zu London:	9 57 55	11 46 12	13 34 29

Eben nach solcher Method lassen sich die Finsternisse der Jupiters-Trabanten auf jedem beliebigen Meridian einrichten. Z. B?

Im Jahr 1786. den 12 *Augusti* um 12 Uhr, 57 *min.* Nachts ist eine Finsterniß zu Prag des *I.* Trabanten. Entstehet nun die Frage, um was für eine Zeit soll diese Begebenheit zu *Cadix* in Spanien erwartet werden.

Nach unserem Catalog ist der Stadt Cadix geographische Länge: 11 grad, 32 min. 30 sec.; Prager Länge: 31 grad, 54 min. 37 sec.; sodann die Differenz: 20 grad, 22 m. 7 sec. welche in der Zeit beträgt: 1 Stund, 21 min. 28 sec. abzuziehen von der Prager Zeit, auf daß die Verfinsterung des I. Trabanten zu Cadix um 11 Uhr, 35 min. 32 sec. geschehe.

Wie oben ist erwehnt worden, sind diese vier Jupiters-Monden nicht nur allein zur Einrichtung der Geographie sehr ersprießlich, sondern noch vom mehreren Werth und einen unschätzbaren Nutzen bey

der Schiffahrt auf dem hohen Meer. Denn nachdem jeder Steuermann der Sternkunde muß unumgänglich gut kundig, mit einem Nautical Almanach und den besten Instrumenten der Astronomie versehen seyn; bey entstehendem Sturm und Ungewitter, da das Schiff auf ein unbekanntes Eyland ausgeworffen würde, ist der Schiffmann dennoch im Stande Mittels der Jupiters-Trabanten ihrer Finsterniß die geographische Länge des Orts, wo er sich befindet, zu errathen, und demnach den Weg gegen bestimmtes Land fortzusetzen. Dieses so nothwendige Mittel war sonsten eine Aufgabe, auf deren Auflösung die Stände von England 20000 Pfund Sterling angebothen, und bereits, da das Geheimniß aufgelößt, auch richtig ausgezahlt haben.

Ich habe diesen so wichtigen Gegenstand, nemlich die geographische Länge des Meers zu finden, nebst dem, was oben ist angeführt worden, auch (*Geogr. Pract. pag.* 243.) auf dreyerley Art abgehandelt, um eine solche Seltenheit begreiflich zu machen.

Das vierte Mittel die geographische Länge eines Orts zu erfahren, ist der Durchgang der Venus oder Mercurius durch die Sonnenscheibe. Vom Mercurs-Durchgang sind die Beobachtungen nicht so zahlreich angestellt worden; aber die zwey letzten Venus-Durchgänge von Jahren 1761 und 1769. haben das ganze Europa rege gemacht, daß nicht allein in Europa mehrere Beobachter angestellt waren, sondern so gar nach Asien, Africa und America die geübteste Astronomen auf Königl. Kosten sind abge-

geschickt worden, um eine so seltene Himmels-Begebenheit aufzunehmen. Der Haupt-Gegenstand dieser Unternehmung war, die Sonnen-Parallax dadurch abzumessen und auszurechnen, sodann aus dieser die wahre Grösse und Weite der Sonne von der Erde zu bestimmen; welches auch so glücklich gelungen, daß man anjetzo im Stande seye von diesem Gegenstand nicht nach der Muthmassung, wie bishero geschehen, sondern nach der Wahrheit mit Mathemathischem Beweiß zu urtheilen und zu sprechen.

In meiner bereits herausgegebenen Abhandlung von dem zukünftigen Venus-Durchgang, der sich im Jahr 1874. ereignen wird, habe ich nach der neuerdings bestimmten Sonnen Parallax sowohl der Sonne, als auch der übrigen Planeten nach ihren Parallaxen die Grösse und Weite von der Erde nach deutschen Meilen ausgerechnet, den Durchgang nach der Zeit mit Anwendung der Sonnen- und Venus-Parallax für die vornehmste Oerter der Welt ausgearbeitet, eine Tabelle mit Vorstellung dieses und des 1761. dann 1769 Durchgangs beygefügt, und mit einer auf diesen Gegenstand sich beziehenden Weltcharte, so noch nicht ausgegeben, versehen, sodann auch dargethan, daß die Parallax der Planeten gleichsam eine Leiter seye, dadurch man in den Himmel steiget, um die Himmels-Körper abzumessen.

So gering als diese Erscheinung eines solchen Durchgangs scheinet zu seyn, so ist sie doch für die Geographie eins der vorzüglichsten Mitteln, die Länge der Oerter zu bestimmen auch nur darum, weil eine derley Himmels-Begebenheit über die 6

Stunden lang währet, folglich dem größten Theil der Welt sichtbar wird, und kann beobachtet werden; welche Währung von keiner Sonn= oder Monds= Finsterniß zu erwarten ist.

Ein Venus-Durchgang durch die Sonne ist ganz einer Sonnen-Finsterniß ähnlich; dann die Venus tritt in die Sonne, wie der Mond, nur nicht so merklich, und folglich ohne scheinbarer Verfinsterung derselben.

Die, aus dieser Erscheinung, entstehende Möglichkeit die geographische Länge eines Orts zu berechnen, wollen wir nur mit einem Exempel begreiflich machen, nach der Methode, wie bereits geschehen.

Im Jahr 1769. den 3 *Junius* war der berühmte Durchgang der *Venus* durch die Sonnen-Scheibe. Das Ende, oder der Austritt der *Venus* aus der Sonne geschah zu *Guriew* nach *Astronomischer*, und wegen der *Venus-Parallax* verbesserten Zeit um 17 Uhr, 4 *min.* 51 *sec.* Eben diese Begebenheit wurde nach verbesserter Zeit zu Petersburg um die 15 Stund, 28 *min.* 32 *sec.* beobachtet. Entstehet die Frage, was für eine *geographische* Länge diese Beobachtung für den unbekannten Ort *Guriew* bestimmen werde?

♀ Aus-

	St.	m.	sec.
♀ Austritt zu Guriew.	17	4	51
♀ Austritt zu Petersb. sub.	15	38	32
Zeit-Differenz:	1	26	19

		gr.	m.	sec.
Tab. III.	1 Stund	15	0	0
	26 min.	6	30	0
	19 sec.	0	4	45
Differ. in Graden:		21	34	45

Diese gefundene Differenz in Graden des Æquators wenn man zu der aus unserem Catalog bekannten Länge von Petersburg addirt, entstehet die wahre geographische Länge von Guriew.

	gr.	m.	sec.
Petersb. geogr. Länge:	47	53	45
Differenz in Graden: add.	21	34	45
Geogr. Länge von Guriew:	69	28	30

Die Polus-Höhe; oder geographische Breite ist sonsten bekannt von 48 grad nördlich, folgsam

 er-

erhält man die Lage dieses Orts sowohl auf der Erdkugel, als auf der Landcharte. Es ist demnach die ziemlich ansehnliche Stadt des Rußischen Reichs an dem Fluß Ural, nahe am nördlichen Ufer des Caspischen Meers, sonst Gurigorod genannt, in der neuen Rußischen Landcharte richtig gelagert, aber nach der Homannischen Zeichnung um 4 Grade weiter gegen Osten sammt dem Caspischen Meer irrig gestellt.

Mehrere ausgearbeitete Exempel von dieser Art sind anzutreffen *Geogr. Pract. pag.* 197. &c.

Da nun die obwaltende Hindernisse des Fortgangs der Geographie entdeckt, auch alle Mitteln selbe zu verbessern, und einen vollständigen Stadt-Zeiger zu verfertigen an der Hand sind, bleibt nur noch ein Gegenstand übrig zu erklären, nemlich, was für einen Begrief von der Grösse und Maaß eines Grads der Erdkugel, und dann einer Meile man sich machen soll, den wir jetzt berühren wollen.

§. IV.

§. IV.

Von der Grösse, oder eigentlichem Maaß eines Grads der Erd-Oberfläche, und daraus entstehender deutschen und anderen Meilen, so in der Geographie gebräuchlich sind.

Die Alten haben schon auf diesen Gegenstand ihre Gedanken gericht, allein da ihre Meinung von der Gestalt der Erde nicht einerley war, konnten sie in diesem Fache nichts wichtiges vornehmen. Als aber in späteren Zeiten die Sternwissenschaft ans Licht getretten, und man sahe, daß der Schatten der Erde bey den Monds-Finsternissen allemal rund erschienen, solches Merkmaal brachte die alten Weltweisen auf die Gedanken: die Erde müsse kugelrund seyn. Von der Grösse der Erde liesse sich bey den Alten nur nach und nach urtheilen, bis man ein grösseres Licht von der Sternkunde erhielt.

Possidonius, ein Freund des Grossen Pompejus, beobachtete zu Alexandria in Aegypten einen Fixstern, der Canopus heißt (ist ein Stern von der ersten Grösse im Schiffe, welcher bey uns niemal aufgehet) als er durch den Mittagskreiß gieng in einer Höhe von $7\frac{1}{2}$ grad. Die nemliche Beobachtung

tung stellete er in der Stadt Rhodus an, wo die beyden Oerter beynahe unter einem Mittagskreiß lagen, und sahe, daß der Stern sich fast gar nicht erhob, sondern am Horizont weg strich, und kaum zu sehen war. Hieraus folgte, daß diese beyden Städte von Süden gegen Norden $7\frac{1}{2}$ grad des größten Cirkels der Erde von einander entfernt wären.

Diese Beobachtung gab Anlaß weiter zu forschen um den Umkreiß der ganzen Erde zu erhalten; dann Eratosthenes ein Griechischer Weltweise, wie Strabo und Plinius berichten, hat Mittels der Trigonometrie die Weite zwischen Alexandria und Rhodus in gerader Linie abgemessen, und sie war befunden von 3750. Aegyptischen Stadien.

Da nun dieses bekannt ist, kostet es den ganzen Umfang der Erde auszurechnen, nur eine Regel de Tri wenn man spricht: $7\frac{1}{2}$ grad geben 3750 Stadien, wie viel Stadien müssen dann hergeben 360 grad, als der ganze Umkreiß der Erde?

Die Rechnung bringt 180000 Stadien für den Umkreiß der ganzen Erde; welche wenn man mit 360 Graden dividirt hat, entstehet die Grösse eines Grads von 500 Stadien, wie sie auch der bekannte Ptolomæus angenommen hatte.

Ferner, gleich wie der Herr de la Lande in seiner Astronomie diese Beobachtung anführt, also giebt er auch den Bericht, wie der Herr Le Roy (*Ruines des monumens de la Grece*) die Länge eines

nes Aegyptischen Stadii auf die 114 $\frac{13}{109}$ Pariser Toisen oder Klaftern (*hexapeda*) setzt; hieraus folget, daß wenn 1 Stadium 114 $\frac{13}{109}$ Pariser Toisen ausmacht, 180000 Stadien, 20541468 Pariser Toisen für den Umkreiß der ganzen Erde betragen müssen.

Ueber dieß nach Angabe des Herrn La Roy, 2283 Pariser Toisen machen eine Französische Meile aus, deren 25. in einen Grad genommen werden; diesem nach wenn man mit dem Divisor 2283. die gefundenen 20541468 Pariser Toisen theilet, der Quotient giebt 8997 $\frac{2}{3}$ am nächsten Französische Meilen, als den Umfang (*peripheria*) der Erde her; werden aber die 2283. Toisen mit 25 Meilen multiplicirt, ergiebt sich die Grösse eines Grads von 57075 Pariser Toisen. In der Folge wirds sich zeigen, wie die gegenwärtige Beobachtung und Ausrechnung mit den neuen Versuchen dieses Innhalts übereinstimmen wird.

In näheren Zeiten war man wegen der Grösse eines Grads der Erdkugel nicht von gleicher Meinung. Denn obschon mehrere Abmessungen vorgenommen waren, so sind selbe dennoch mit merklichem Unterscheid an der Maaß ausgefallen. Johann Fernel im Jahre 1550. hat die Grösse eines Grads gefunden von 56746. Toisen; Richard Norwood im Jahr 1635. gab sie von 57424. und Ricciolus von 62900. Toisen an.

Die Methode, welcher sich derley gelehrte in ihrer Verrichtung bedienet haben, war die Beobachtung der Mittags-Höhe der Sonne, oder eines Fixsterns, wenn er durch den Mittagskreiß gehet. Z. B. Paris und Amiens sind zwey Städte in Frankreich, die beyde unter einem Mittagskreiß liegen. Wenn man von Paris gegen Norden nach Amiens gehet, so findet sich der Nord-Pol um einen Grad höher, als zu Paris; und die Sonne um Mittags-Zeit, oder ein gewählter Stern, wenn er Nachts den Meridian zu Amiens erreichet, erscheinen um einen Grad niedriger, als zu Paris. Diese Erfahrniß verräth die Rundung der Erde, und giebt Anlaß weiter zu forschen.

Damit eine vollkommene Gewißheit von der Grösse eines Grads der Erdkugel entstünde, bestimmet Ludovicus der XIV. König in Frankreich im Jahr 1669. einige Glieder der Academie dieses Geschäft neuerdings vorzunehmen, darüber die Leitung dem Herrn Picard aufgetragen wurde.

Der Anfang geschah von Paris gegen Norden bis auf Amiens; die geometrische Abmessung zeigte, daß zwischen den zweyen Städten eine Weite von einem Grad der Erdkugel, und vermög der gebrauchten Maaß, 57060. Pariser Toisen, oder Klaftern begriffen seyn müssen.

Jedoch scheinet glaublich zu seyn, daß eben nicht die Stadt Amiens der Punkt der geendigten Messung, sondern viel mehr die Gegend derselben zu verstehen seye; indem die Polus-Höhe von Amiens

49 grad, 53 min. 38 sec. und von Paris 48 grad, 50 min. 14 sec. ist, folglich der Zwischenraum 1 grad, 3 min. 24 sec. beträgt.

Diese, des Herrn Picard Verrichtung, gab hinlängliche Versicherung von der Grösse eines Grads auf der Oberfläche der Erdkugel.

Jetzt läßt sichs beurtheilen, was für eine Richtigkeit die Abmessung des Possidonius und Eratosthenes gehabt habe. Nach Possidonius Maaß war die Grösse eines Grads in Pariser Toisen: 57075; des Herrn Picard seine brachte hervor: 57060. eben Pariser Toisen, woraus folget, daß des Possidonius Ausmessung, und Eratosthenes Ausmessung nur um 15 Toisen grösser war, welches für jene Zeit gar nicht zu achten ist. Die zurückgelegte Arbeit des Herrn Picard aus wichtigen, die sich ereigneten, Ursachen, wurde vom Dominic Cassini im Jahr 1701. fortgesetzet, und die Messung war unter dem nemlichen Meridian von Paris Nordwärts bis Dünkirchen vorgenommen.

Cassini fand aus einer genauen Vergleichung mit Picards Rechnung die Grösse eines Grads ungleich, nemlich seine Messung und Rechnung brachte auf einen Grad 57097. Toisen.

Als diese Pariser Academie mit diesen und anderen, obwohl geringen Widersprüchen nicht zufrieden seyn wollte, so wurde auf Königl. Befehl im Jahr 1736. die vornehmsten Mathematici, als Mauper-

pertuis, Clairaut, Camus, Le Monier &c. nach Lappland abgeschickt, um alldorten unter dem Polar-Circul zwischen Tornea und Kittis, so eben einen Meridian haben, die Grösse eines Grads zu messen. In dieser Beschäftigung da alle Genauigkeit und Sorgfalt angewendet worden, brachten diese Männer die Nachricht, daß ein Grad alldorten 57438. Pariser Toisen hält.

Zu gleicher Zeit waren andere Glieder der Academie nach Peru in America zu reisen befehliget, um alldort nahe am Æquator in der geographischen Breite von 10 grad die Grösse eines Grads des Meridiani abzumessen. Diese tratten ihre Arbeit an, und setzten sie fort, wie die in Lappland mit nemlichen Fleiß und Behutsamkeit, da die Rechnung zeigte, daß ein Grad des Mittags-Circul 56653. Pariser Toisen fasse.

Die von Lappland zurück gekommene Academici versuchten neuerdings die Messung Picards zwischen Paris und Amiens, und es zeigte sich nach ihrer Methode, daß der abgemessene Grad von 57183. Pariser Toisen seyn müsse.

Die letzte so merklich unterschiedene Abmessung eines Grads zwischen Paris und Amiens rühret daher, weil die letztere Mathematici gewisse von der Astronomie und Physic abhangende Umstände genau beobachtet haben, die der Herr Picard und Cassini nicht achteten; welche so genaue Verrichtung nachgehens auch der Herr Cassini im Jahr

1740.

1740. billigte, und mit eignen angestellten Versuchen bestättigte.

Endlich diese dreyfache Erfahrung und verschiedene Grösse eines Grads der Erdkugel bekräftigte mehr die schon angenommene Meinung Newtons, wie nemlich unsere Erde keine vollkommene, sondern gegen ihre Pole abgeplattete und eingedrückte Kugel (*Sphæroid.*) von einer länglichten, Elliptischen Rundung seye, auf welcher die Grade von Æquator an, gegen den Pol mehr und mehr an der Grösse zunehmen.

Ist es so weit gebracht, daß die Grösse eines Grads auf der Oberfläche der Erde in bestimmter Maaß, nemlich in Pariser Klaftern von dreyen verschiedenen, und weit von einander entfernten Ländern bekannt seye; wenn man diese Drey erhaltene Grössen in eine Summa bringt und mit 3 dividirt, so muß ja die Mittlere hervor gebrachte Grösse, als eine allgemeine Maaß anerkannt werden, welche von 57091 $\frac{1}{3}$ Klaftern Pariser Maaß seyn wird:

		Paris. Klaft.
1 Grad in Lappland	=	57438
1 Grad in Frankreich	=	57183
1 Grad in America	=	56653
	3)	171274
		57091 $\frac{1}{3}$

Nun

Nun gleich, wie es bereits bekannt ist, daß 25 Französische Meilen einen Grad der Erdkugel ausmachen, also ist es auch als ein bey den Verständigen angenommener Satz, daß 15 geometrische oder deutsche Meilen eben einen Grad einnehmen; diesem nach wenn die erhaltene Grösse von einem Grad: 57091 $\frac{1}{3}$ Pariser Klaftern mit 25 und 15 dividirt wird, erhält eine Französische 2283 $\frac{2}{3}$: eine deutsche Meile 3806. Pariser Klaftern.

Das bishero gesagte von der Grösse eines Grads obschon von der gelehrten Welt allen Beyfall erhalten, so war es doch nicht vermögend die schon angenommene und von Herrn Picard bereits bestimmte Grösse und Maaß eines Grads durchaus zu ändern, sondern die Mathematici von Deutschland haben die Picardische Bestimmung von 57060 Pariser Klaftern beybehalten, welche da man mit 15 dividirt, entstehet im Quotient die Grösse einer deutschen Meile von 3804 Pariser Klaftern.

So hat auch demnach die Pariser Klafter, nach welcher die obgedachte Messung vorgenommen war, die Oberhand erhalten, und nach ihrer Eintheilung sind die Klaftern und andere Maaße in Europa größten Theils eingericht worden also zwar, daß, nachdem die Pariser Klafter in die 1440 Theile eingetheilet wird, die Wienner Klafter 1400: die Prager 1338: derley Theile einnehme, wie mit mehreren bey *Wolff. Lex. Mathem. Tit. Pes.* zu lesen ist.

Da-

Darum, da nach bekannter, und bereits angenommenen Ausrechnung auf einen Grad des größten Cirkels der Erd-Oberfläche Englische 70 Italiänische 60 Pohlnische 20 Schwedische 10 $\frac{2}{5}$ Ungarische 13 $\frac{1}{3}$ Ost-Indianische 30 Meilen gehören, entstehet die Grösse nach der Pariser Klafter aller dieser Meilen, wenn man die 57060 Pariser Klaftern mit jetzt benannten Zahlen dividiret hat, als nemlich für eine Englische 815 $\frac{1}{2}$: Italiänische 951: Pohlnische 2853: Schwedische 5486 $\frac{7}{13}$: Ungarische 4279 $\frac{1}{2}$: und Ost-Indianische 1902 Pariser Klaftern.

Die Wienner Klafter belangend, ist selbe um 40 Theile kleiner, als die Pariser; Ursach dessen müssen die abgängige Theile ausgerechnet werden, um die Grösse eines Grads nach Wienner Klaftern zu erhalten, sprechend: Bey 1 Klafter gehen ab 40 Theile, wie viel werden dann bey 57060. Klaftern Theile abgehen? Das Product giebt 2282400. Theile her, welche man mit 1400. dividiren, und zu 1630. Wienner Klaftern machen, dann selbe zu 57060. addiren muß, um die wahre Grösse eines Grads nach Wienner Klaftern heraus zu bringen, die von 58690. Wienner Klaftern, 1 $\frac{5}{7}$ Schuh seyn wird.

Da jetzo die Grösse eines Grads der Erdkugel nach Wienner Klaftern bekannt ist, erhält man, eben nach dieser Maaß die Grösse einer deutschen Meile wenn die Grösse des Grads: 58690 mit 15 dividiret wird; dann der Quotient zeigt die Grösse der gesuchten deutschen Meile in 3912. Wiener Klaftern, und 4 Schuh, 1 $\frac{3}{5}$ Zoll an.

Eben nach dieser Method läßt sich die Grösse sowohl eines Grads, als einer deutschen Meile nach der Prager Klafter finden, da man die Prager Eintheilung: 1338 von der Pariser: 1440 abziehet, und den Rest: 102 gehörig anwendet; denn nach dieser Einrichtung hält ein Grad: 61409 Prager Klaftern, 5 Schuh, $2\frac{1}{3}$ Zoll, und so dann muß eine deutsche Meile: 4093. Prager Klaftern, 5 Schuh, $11\frac{1}{3}$ Zoll betragen.

Mit dieser Abhandlung haben wir unsern Endzweck erreichet, da wir 1) die untrügliche und sicherste Method Mittels der Trigonometrie die Weite der Städte zu bestimmen angegeben, welches Fach wir auch bey etwann sich eräugnender zweyten Auflage nicht nur mit der Anzahl der Städte vermehren, sondern auch, wenn eine Seite Fig. I. BE. oder BF. über den Æquator GH. gegen Süden hinabgieng, und grösser, als 90 Grad wäre: oder wenn der Differenz-Winkel B. der geographischen Länge zu einem stumpfen Winkel (*angulus obtusus*) würde, eine eben sichere Art diese Hindernisse zu überwinden den Begierigen mittheilen wollen. 2) Haben wir die Ursachen, die es verhindern, daß die heutiges Tags gebräuchliche Landcharten die wahre Weite der Oerter richtig nicht abmessen können, angezeigt; 3) die Hülfs-Mittel, die wahre geographische Länge und Breite zu erlangen, und nach selben die Lage den Oertern auf der Erdkugel und Landcharten anzuweisen bestmöglichst vorgetragen; 4) die Grösse und eigentliche Maaß eines Grads und einer Meile auf der Oberfläche der Erde ausgerechnet

und

und hervorgebracht, folgsam alle Mitteln die Arbeit fortzusetzen, und einen vollständigen allgemeinen Stadt- und Meilen-Zeiger zu verfertigen treulich an die Hand gegeben, so dann wird unsere Arbeit und Bemühung belohnet seyn, wenn wir vernehmen werden, daß hiemit, wie wir wünschen, dem löblichen Publico gedienet worden ist.

Libelli, quos emisimus, dicuntur in manibus esse, quamois jam gratiam novitatis exuerint. Nisi tamen auribus nostris bibliopolæ blandiuntur. Sed sane blandiuntur, dum per hoc mendacium nobis studia nostra commendant.

Plinius.

Druck-Fehler.

Seite	Zeil	Fehler	verbessert
23.	14.	AB. 30 gr. 4 m.	59 gr. 56 m.
27.	9.	richtig . . .	nicht richtig
30.	3.	zeto . .	jezo
35.	22.	oder . .	der
54.	22.	28 m. . .	38 m.
61.	13.	Ausmessung nur	Ausrechnung nur
61.	25.	diese . .	die
61.	27.	wurde . :	wurden
67.	9.	quamois .	quamvis.

Seite 29. bey Coppenhagen lese $86\frac{1}{3}$

Bey Lisbona $298\frac{1}{4}$

Bey Malta 205. . . . . 45+

Am Titel-Blatt Zeile 8. anstatt a die lese die. In der I. Figur anstatt CGF. lese CGE. In der II. Figur anstatt AGF. lese AGE.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kautsch, Ignatz,

Neuer Prager Stadt- und Meilen-Zeiger worinnen von der im Königreich Bö
heim Hauptstadt Prag die wahre und untrügliche Weite, die sich auf die
astronomische Beobachtungen beziehet, der vornehmsten Städten in Europa,
und zum Theil auch in Asia, Africa und America, mittels der Trigonometria
Sphaerica berechnet, angegeben, und die Methode, derley Arbeit

Prag 1787

Math.a. 126
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080830-5
VD18 12923931